

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 38 17 664 C 2

②① Aktenzeichen: P 38 17 664.5-41
②② Anmeldetag: 25. 5. 88
②③ Offenlegungstag: 30. 11. 89
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 4. 90

⑥① Int. Cl. 5:
A 61 K 35/14
B 01 D 11/00
B 01 D 17/038
C 12 M 1/10
B 04 B 1/02
B 04 B 5/04
B 04 B 11/00
B 04 B 15/12
A 61 M 1/36

DE 38 17 664 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Theissen, Josef, Dr., 4400 Münster, DE; Stroh,
Norbert, Dipl.-Ing., 7037 Magstadt, DE

⑦④ Vertreter:

Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦⑤ Erfinder:

gleich Patentinhaber

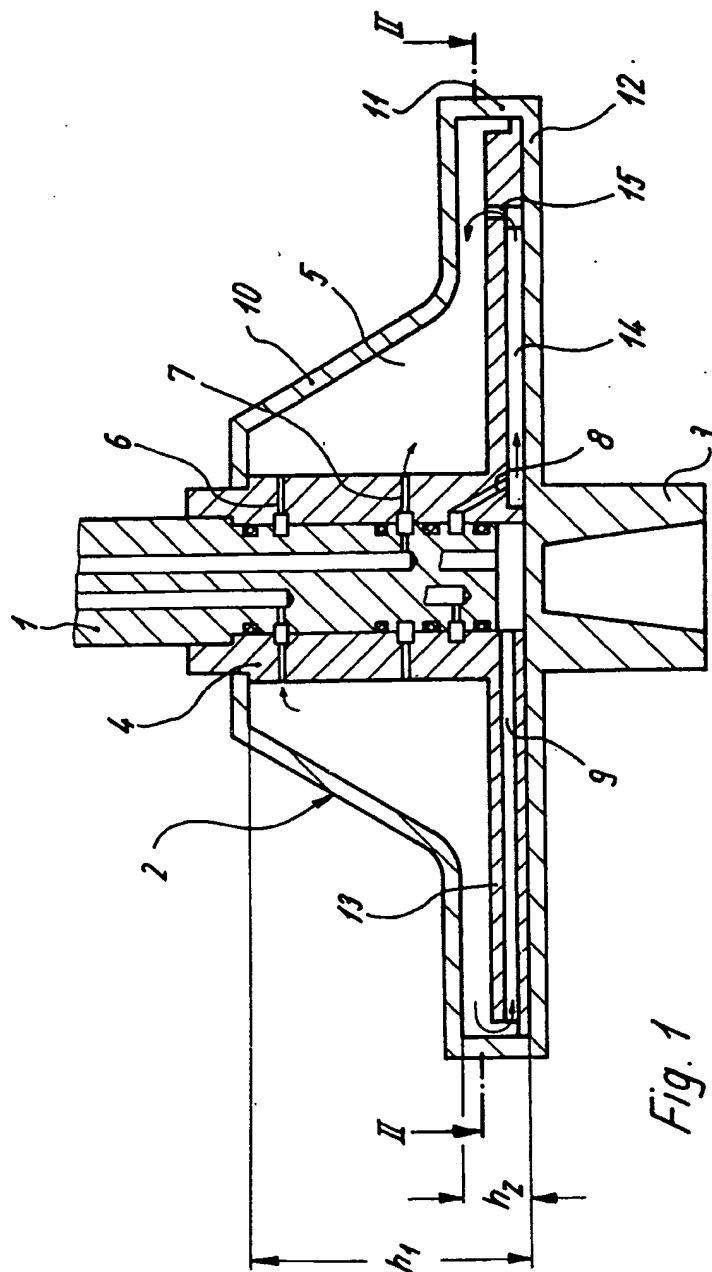
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 3. 14 261 C2
DE 36 13 438 A1
DE-OS 26 17 824
US 46 68 214

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Blutzellen

DE 38 17 664 C 2

BEST AVAILABLE COPY



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zum Waschen von Blutzellen.

Eine Blutwaschung wird vorgenommen, um Verunreinigungen, Giftstoffe, Viren, von Medikamenten herührende Zusätze zu entfernen.

Es ist bekannt, mittels einer Zentrifuge, die Blutzellen, insbesondere die roten Blutzellen (roten Blutkörperchen) von dem Blutplasma zu trennen, die roten Blutzellen mittels einer Flüssigkeit zu waschen und diesen gewaschenen roten Blutzellen einem Verunreinigungsfreien Plasma oder einer Flüssigkeit zuzuführen, die mit den Blutzellen eine Suspension bildet.

Ein derartiges Verfahren ist Gegenstand der US-PS 46 68 214, bei dem die verwendete Zentrifuge diskontinuierlich arbeitet. Der Zentrifuge wird das zu waschende Blut zugeführt und es werden die unerwünschten Bestandteile, die Verunreinigungen, Krankheitskeime u.dgl. abgetrennt und aus der Zentrifuge herausgeleitet, während die gegenüber den genannten Teilen schweren roten Blutkörperchen in der Schleudertrommel zurückbleiben.

Nachdem der Schleuderraum der Zentrifuge weitgehend mit roten Blutkörperchen gefüllt ist, wird die Zuführung von zu waschendem Blut unterbrochen und eine Waschlösung in die Trommel geleitet, die an den roten Blutkörperchen vorbeiströmt und die an den Blutkörperchen haftenden Verunreinigungen entfernt und austrägt. Diese mit den Verunreinigungen angereicherte Waschlösung wird aus der Schleudertrommel abgezogen. Nach dem Waschvorgang müssen die roten Blutkörperchen aus der Schleudertrommel entfernt werden.

Bei diesem diskontinuierlich arbeitenden Waschverfahren wird der Zentrifuge jeweils eine relativ große zu waschende Blutmenge zugeführt. Die Separierung, der Waschvorgang und das Entfernen der gewaschenen roten Blutzellen aus der Schleudertrommel sind zeitaufwendig.

Kontinuierlich arbeitende Blutzentrifugen sowie Verfahren zu deren Betrieb sind aus der DE-OS 26 17 824 und aus der DE-OS 36 13 438 bekannt.

Bei der mit kontinuierlicher Blutströmung arbeitenden Zentrifuge gemäß DE-OS 26 17 824 tritt das Blut in den Zentrifugenrotor ein und wird durch die Zentrifugalwirkung in drei Zonen innerhalb der Trennkammer des Rotors aufgeteilt, nämlich in den Plasmazonen, die Zone aus weißen Blutzellen und die Zone aus roten Blutzellen. Eine Waschflüssigkeit zur Reinigung der Blutzellen kann jedoch nicht eingesetzt werden.

Bei dem Zentrifugalabscheider gemäß der DE-OS 36 13 438 ist ein vollständig geschlossenes System verwirklicht. Im Zentrifugengehäuse sind eine Blutdüse, eine Düse für den schweren flüssigen Anteil und eine Düse für den leichten flüssigen Anteil untergebracht. Die Möglichkeit, eine Waschflüssigkeit einzuleiten, besteht jedoch nicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Waschen von Blutzellen zu entwickeln, durch das das Waschen einer größeren Blutmenge durch die laufende, kurzzeitige Entnahme jeweils einer kleinen Blutmenge und die Zurückführung der gewaschenen Teilmenge in den Körper des Patienten erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die Verwendung einer Gegenstromextraktionszentrifuge gelöst, der das zu waschende Blut im Innenumfangsteil und die Waschflüssigkeit im Außenumfangsteil der

Schleudertrommel zugeführt werden und dadurch, daß die gewaschenen Blutzellen aus dem Außenumfangsteil und die verunreinigte Waschflüssigkeit aus dem Innenumfangsteil des Schleuderraumes kontinuierlich abgezogen werden.

Dieses kontinuierlich arbeitende Waschverfahren, bei dem Patienten jeweils kleine Teilmengen des zu waschenden Blutes entnommen werden, kann direkt am Patienten, z.B. bei Operationen angewandt werden. Hierbei spielt natürlich der Zeitfaktor eine entscheidende Rolle. Je länger der Waschvorgang dauert und je größer die bis zur Füllung der Schleudertrommel mit roten Blutkörperchen erforderliche Blutmenge ist, desto länger muß der Patient auf die entsprechende Blutmenge verzichten.

Da beim erfindungsgemäßen Verfahren jeweils nur geringe Blutmengen in einer kurzen Zeit gewaschen werden und das Waschverfahren kontinuierlich abläuft, ist es für den unmittelbaren Einsatz am Patienten optimal.

Die geringen zu waschenden Blutteilmenen ergeben auch ein entsprechend kleines Volumen der Schleudertrommel der zum Einsatz kommenden Zentrifuge.

Weitere Kennzeichen und Merkmale des Gegenstands der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Gegenstromextraktionszentrifuge, die in der Zeichnung schematisch dargestellt ist. Es zeigt Fig. 1 die Zentrifuge im Vertikalschnitt und

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1.

Die Gegenstromextraktionszentrifuge weist eine ortsfeste Nabe 1 auf, die mit Zu- und Ableitungen für die verschiedenen Medien versehen ist. Auf dieser Nabe 1 ist drehbar eine Schleudertrommel 2 gelagert, deren Hohlzapfen 3 mit einem nicht dargestellten Antrieb gekoppelt ist.

Die Schleudertrommel ist mit einer drehbar auf der Nabe 1 gelagerten Hohlwelle 4 ausgerüstet, die mit zum Schleuderraum 5 führenden Kanälen 6, 7, 8 und 9 versehen ist.

Der Schleuderraum 5 weist am Innenumfangsteil eine große Bauhöhe h_1 und am Außenumfangsteil eine geringe Bauhöhe h_2 auf. Durch die große Bauhöhe am Innenumfangsteil wird der Trennvorgang aufgrund der dadurch bewirkten niedrigen Strömungsgeschwindigkeit im Betrieb der Zentrifuge begünstigt, während durch die geringe Bauhöhe des Außenumfangsteils die Konzentration der abgeschleuderten roten Blutzellen im Bereich der Einspeisung der Waschflüssigkeit erhöht wird.

Der Übergang zwischen den genannten Bereichen wird durch das konisch ausgebildete Mantelteil 10 erreicht, an dessen Innenfläche die abgeschleuderten roten Blutzellen zu dem Bereich des größten Durchmessers des Schleuderraums gleiten.

Der untere Teil 11 der Schleudertrommel 2 ist zylindrisch ausgebildet. Dieser zylindrische Teil überragt das konisch verlaufende Mantelteil 10 nach außen.

In der Nähe des Bodens 12 der Schleudertrommel weist die Hohlwelle 4 eine Scheibe 13 auf, die mit radial verlaufenden Kanälen 14 für die Waschflüssigkeit und 9 für den Ablauf der gewaschenen Blutzellen ausgerüstet ist.

Das zu waschende Blut wird durch eine in der Nabe 1 vorgesehene Zuleitung und durch die Kanäle 1 in den Schleuderraum 5 eingeführt. Gleichzeitig wird über die Kanäle 8 und 14 sowie über in der Scheibe 13 angeordnete Kanäle 15 Waschflüssigkeit in den Außenumfangsteil der Schleudertrommel eingeführt. Die Zuführung

der Waschflüssigkeit in den Außenumfangsteil der Schleudertrommel ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein wenig nach innen versetzt zum Bereich des größten Durchmessers der Schleudertrommel.

Die im Betrieb der Zentrifuge abgetrennten roten Blutzellen, die vom zylindrischen Teil des Schleuderraumes mit dem größten Innendurchmesser aufgenommen werden, werden durch die nach innen strömende Waschflüssigkeit von den an ihnen haftenden Verunreinigungen befreit. Die Waschflüssigkeit mit den aufgenommenen Verunreinigungen strömt über die Kanäle 6 und über die in der Nabe angeordnete Abaufleitung ab.

Die gewaschenen roten Blutzellen werden über den Kanal 9 bzw. die Kanäle 9 und über einen zugeordneten Ablaufkanal der Nabe 1 abgezogen.

Die Schleudertrommel wird aus Kunststoff gefertigt. Nach der an einem Patienten vorgenommenen Blutwaschung wird die Schleudertrommel entfernt und durch eine neue ersetzt.

Bezugszeichen

- 1 Nabe
- 2 Schleudertrommel
- 3 Hohlzapfen
- 4 Hohlwelle
- 5 Schleuderraum
- 6 Kanal
- 7 Kanal
- 8 Kanal
- 9 Kanal
- 10 Mantelteil
- 11 unteres Teil
- 12 Boden
- 13 Scheibe
- 14 Kanal
- 15 Kanal

Patentansprüche

1. Verfahren zum Waschen von Blutzellen, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Gegenstromextraktionszentrifuge, der das zu waschende Blut im Innenumfangsteil und die Waschflüssigkeit im Außenumfangsteil des Schleuderraumes (5) zugeführt werden und daß die gewaschenen Blutzellen aus dem Außenumfangsteil und die verunreinigte Waschflüssigkeit aus dem Innenumfangsteil des Schleuderraumes kontinuierlich abgezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung der Waschflüssigkeit in den Außenumfangsteil der Schleudertrommel (2) ein wenig nach innen versetzt zum Bereich des größten Durchmessers der Schleudertrommel erfolgt.
3. Zentrifuge zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine ortsfeste, mit Zu- und Ableitungen für die verschiedenen Medien versehene Nabe (1) und einer drehbar auf der Nabe gelagerten, mit in den Schleuderraum einmündenden, radial oder im wesentlichen radial sich erstreckenden Kanälen (6, 7, 8, 9) ausgestattete Hohlwelle (4), an der der Mantel der Schleudertrommel befestigt ist.
4. Zentrifuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel im Bereich des Innenumfangsteils eine große Bauhöhe h_1 und im

Bereich des Außenumfangsteils eine geringe Bauhöhe h_2 aufweist.

5. Zentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang zwischen dem Innenumfangsteil und dem Außenumfangsteil konisch ausgebildet ist.

6. Zentrifuge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil (11) der Schleudertrommel (2) zylindrisch ausgebildet ist und der zylindrische Teil den konischen Übergang nach außen überragt.

7. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwelle (4) benachbart dem Boden (12) der Schleudertrommel eine Scheibe (13) aufweist, die mit radial verlaufenden Kanälen (14) für die Waschflüssigkeit und (9) für den Ablauf der gewaschenen Blutzellen ausgerüstet ist.

8. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleudertrommel (2) aus Kunststoff gefertigt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

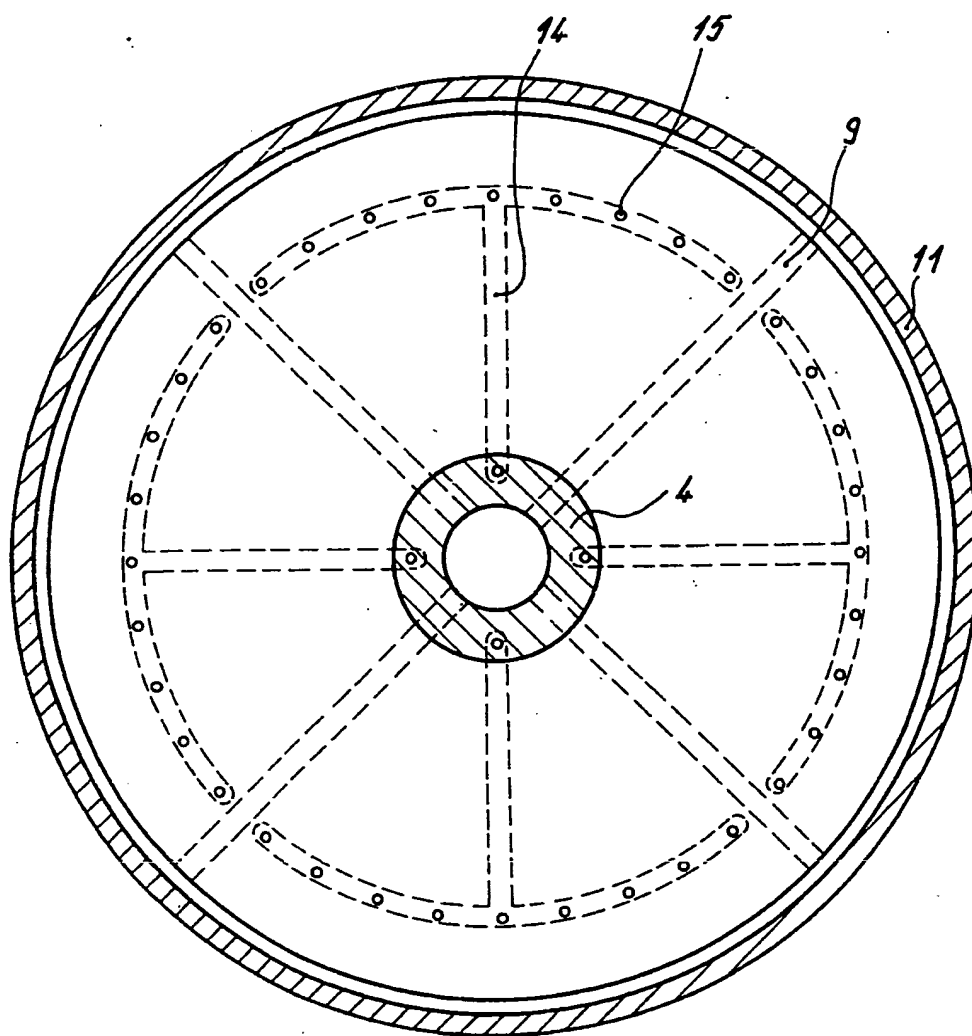


Fig. 2